

T S1/5/1

1/5/1

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI  
 (c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

011409740 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1997-387647/199736

XRPX Acc No: N97-322631

**Stereoscopic image display apparatus having widened observation area - separates left and right parallax images uniformly over full image area at observation height, with vertical direction observation widened**

Patent Assignee: CANON KK (CANON); INOGUCHI K (INOOG-I); MORISHIMA H (MORI-I); NOSE H (NOSE-I); SUDO T (SUDO-I); TANIGUCHI N (TANI-I)

Inventor: INOGUCHI K; MORISHIMA H; NOSE H; SUDO T; TANIGUCHI N

Number of Countries: 008 Number of Patents: 006

Patent Family:

| Patent No      | Kind | Date     | Applicat No | Kind | Date     | Week     |
|----------------|------|----------|-------------|------|----------|----------|
| EP 788008      | A1   | 19970806 | EP 97300557 | A    | 19970129 | 199736 B |
| JP 9211387     | A    | 19970815 | JP 9637431  | A    | 19960131 | 199743   |
| JP 9211388     | A    | 19970815 | JP 9640469  | A    | 19960202 | 199743   |
| JP 9311294     | A    | 19971202 | JP 96148611 | A    | 19960520 | 199807   |
| US 20020113866 | A1   | 20020822 | US 97791703 | A    | 19970130 | 200258   |
| US 6445406     | B1   | 20020903 | US 97791703 | A    | 19970130 | 200260   |

Priority Applications (No Type Date): JP 96148611 A 19960520; JP 9637431 A 19960131; JP 9640469 A 19960202

Cited Patents: 1. Jnl. Ref; EP 316465; EP 625861; JP 2039034; WO 9406249; WO 9534173

Patent Details:

| Patent No      | Kind | Lan Pg | Main IPC       | Filing Notes                                    |
|----------------|------|--------|----------------|-------------------------------------------------|
| EP 788008      | A1   | E      | 61 G02B-027/22 | Designated States (Regional): DE ES FR GB IT NL |
| JP 9211387     | A    | 15     | G02B-027/22    |                                                 |
| JP 9211388     | A    | 16     | G02B-027/22    |                                                 |
| JP 9311294     | A    | 14     | G02B-027/22    |                                                 |
| US 20020113866 | A1   |        | H04N-013/04    |                                                 |
| US 6445406     | B1   |        | H04N-013/04    |                                                 |

Abstract (Basic): EP 788008 A

A stereoscopic image display apparatus comprises a light source (10), emitting light through plural apertures (8). Optical array (4) elements exhibit different features in horizontal/vertical directions, directing the emitted light so that display (6) shows a stripe image.

The stripe image is obtained by vertically dividing parallax images for each eye of an observer, obtaining right-stripe pixels (R1, R3, R5, etc.) and left-stripe pixels (L2, L4, etc.). The pixels are arranged in predetermined order, with apertures (8) corresponding to each array (4) element for each pixel, so that light from each stripe pixel reaches a predetermined area.

USE/ADVANTAGE - Stereoscopic image display for video, TV, computer monitor, game machine, etc., not requiring high-speed scanning to avoid 'flickering', and avoiding such defects as lenticular lens surface reflections, and Moire fringes formed by LCD black matrix separators.

Dwg. 3/39

Title Terms: STEREOSCOPIC; IMAGE; DISPLAY; APPARATUS; WIDE; OBSERVE; AREA; SEPARATE; LEFT; RIGHT; PARALLAX; IMAGE; UNIFORM; FULL; IMAGE; AREA; OBSERVE; HEIGHT; VERTICAL; DIRECTION; OBSERVE; WIDE

Derwent Class: P81; P82; T04; W02; W03; W04

International Patent Class (Main): G02B-027/22; H04N-013/04

International Patent Class (Additional): G02F-001/13; G03B-035/08; G03B-035/18; H04N-013/00

File Segment: EPI; EngPI

特開平9-311294

(43)公開日 平成9年(1997)12月2日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
 G 0 2 B 27/22  
 G 0 3 B 35/08  
 H 0 4 N 13/04

識別記号 域内整理番号

F I  
 G 0 2 B 27/22  
 G 0 3 B 35/08  
 H 0 4 N 13/04

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数15 FD (全 14 頁)

(21)出願番号 特願平8-148611

(22)出願日 平成8年(1996)5月20日

(71)出願人 000001007  
 キヤノン株式会社  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
 (72)発明者 森島 英樹  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
 ノン株式会社内  
 (72)発明者 能瀬 博康  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
 ノン株式会社内  
 (72)発明者 谷口 尚郷  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
 ノン株式会社内  
 (74)代理人 弁理士 高梨 幸雄

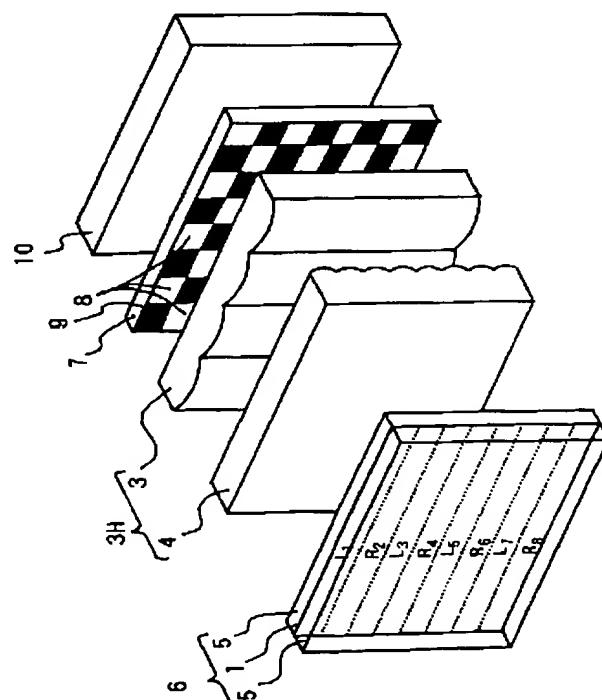
最終頁に統く

(54)【発明の名称】立体画像表示方法及びそれを用いた立体画像表示装置

(57)【要約】

【課題】特に上下方向に広い観察位置で画面全体にわたって一様に左右のストライプ画素を分離して見えの良い立体画像として観察することができる立体画像表示方法及びそれを用いた立体画像表示装置を得ること。

【解決手段】光源手段と、マイクロ光学素子と、透過型のディスプレイデバイスとを有し、該ディスプレイデバイスに右眼用の視差画像と左眼用の視差画像から構成したストライプ画像を表示し、該光源手段より射出する光束に該マイクロ光学素子で指向性を与えて該ストライプ画像を照射し、該光束を少なくとも2つの領域に分離させて該ストライプ画像を立体画像として観察者に視認せしめる際、該光源手段の開口上の1点より射出する光束は該マイクロ光学素子により水平断面では略平行光束に、垂直断面では該ディスプレイデバイス上に略集光する集光光束に変換される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定の形状の光束を射出させる光源手段と、水平方向と垂直方向とで光学作用の異なるマイクロ光学素子と、透過型のディスプレイデバイスとを有し、該ディスプレイデバイスに右眼用の視差画像と左眼用の視差画像の夫々を多数のストライプ状の画素に分割して得た右ストライプ画素と左ストライプ画素を所定の順序で交互に並べて1つの画像としたストライプ画像を表示し、

該光源手段より射出する光束に該マイクロ光学素子で指向性を与えて該ストライプ画像を照射し、該光束を少なくとも2つの領域に分離させて該ストライプ画像を立体画像として観察者に視認せしめる際、

該光源手段の開口上の1点より射出する光束は該マイクロ光学素子により水平断面では略平行光束に、垂直断面では該ディスプレイデバイス上に略集光する集光光束に変換されることを特徴とする立体画像表示方法。

【請求項2】 前記光源手段を市松状の開口部と遮光部より成るマスクパターンを形成したマスク基板若しくは空間光変調素子を面光源で照明するように構成し、又は前記光源手段を自発光型表示素子の発光面上に市松状の発光部と非発光部より成る発光パターンを形成して構成し、

前記ストライプ画像を前記右眼用の視差画像と前記左眼用の視差画像の夫々を多数の横ストライプ状の画素に分割して得た右ストライプ画素と左ストライプ画素を所定の順序で交互に上下方向に並べて1つの画像とした横ストライプ画像とすることを特徴とする請求項1の立体画像表示方法。

【請求項3】 前記横ストライプ画像を構成する左右の横ストライプ画素を前記ディスプレイデバイスの1走査線毎に交互に表示することを特徴とする請求項2の立体画像表示方法。

【請求項4】 前記ディスプレイデバイスに前記横ストライプ画像を2:1インタークレース走査により表示し、その際、1つの横ストライプ画像を構成する右ストライプ画素の全てと左ストライプ画素の全てを夫々1フィールド毎に表示することを特徴とする請求項3の立体画像表示方法。

【請求項5】 前記マイクロ光学素子は垂直方向に長い縦シリンドリカルレンズを水平方向に多数並べて成る縦シリンドリカルレンズアレイ又は垂直方向と水平方向に異なる焦点距離を持つトーリックレンズを垂直、水平方向に2次元的に配置して成るトーリックレンズアレイを有し、

該縦シリンドリカルレンズアレイ又は該トーリックレンズアレイの水平方向のピッチ $P_{3X}$ が前記マスクパターン若しくは前記発光パターンの水平方向の一対の開口部・遮光部若しくは発光部・非発光部からなるピッチ $P_{9X}$ に対応し、該ピッチ $P_{9X}$ よりも僅かに小さいことを特徴と

する請求項2～4のいずれか1項に記載の立体画像表示方法。

【請求項6】 前記縦シリンドリカルレンズアレイ又は前記トーリックレンズアレイと予め定められた所定の観察者の位置との距離を $L_0$ 、該縦シリンドリカルレンズアレイ又は該トーリックレンズアレイと前記マスクパターン若しくは前記発光パターンとの距離を $d_1$ とするとき、前記の諸元 $P_{3X}$ ,  $P_{9X}$ と該 $L_0$ ,  $d_1$ とが

$$L_0 : (L_0+d_1) = P_{3X} : P_{9X}$$

なる関係を満足していることを特徴とする請求項5の立体画像表示方法。

【請求項7】 前記マイクロ光学素子は水平方向に長い横シリンドリカルレンズを垂直方向に多数並べて成る横シリンドリカルレンズアレイ又は垂直方向と水平方向に異なる焦点距離を持つトーリックレンズを垂直、水平方向に2次元的に配置して成るトーリックレンズアレイを有し、

該横シリンドリカルレンズアレイ又は該トーリックレンズアレイの垂直方向のピッチを $V_L$ 、前記ディスプレイデバイスに表示するストライプ画素の垂直方向のピッチを $V_d$ 、前記マスクパターンの市松状の開口部又は前記発光パターンの市松状の発光部の垂直方向のピッチを $V_m$ 、該ディスプレイデバイスと該横シリンドリカルレンズアレイ又は該トーリックレンズアレイとの距離を $L_1$ 、該横シリンドリカルレンズアレイ又は該トーリックレンズアレイと該マスクパターン若しくは該発光パターンとの距離を $L_2$ 、該横シリンドリカルレンズアレイを構成する横シリンドリカルレンズ又は該トーリックレンズアレイを構成するトーリックレンズの垂直断面内の焦点距離を $f_v$ とするとき、これらの諸元が

$$V_d : V_m = L_1 : L_2$$

$$V_d : V_L = (L_1+L_2)/2 : L_2$$

$$1/f_v = 1/L_1 + 1/L_2$$

なる関係を満足していることを特徴とする請求項2～6のいずれか1項に記載の立体画像表示方法。

【請求項8】 前記ディスプレイデバイスから観察者までの予め設定された距離を $L$ として、前記の諸元 $V_d$ ,  $V_m$ ,  $L_1$ ,  $L_2$ と該 $L$ とが

$$V_d : V_m = L : (L+L_1+L_2)$$

なる関係を満足していることを特徴とする請求項7の立体画像表示方法。

【請求項9】 前記マイクロ光学素子は縦シリンドリカルレンズアレイ及び横シリンドリカルレンズアレイを有することを特徴とする請求項2～8のいずれか1項に記載の立体画像表示方法。

【請求項10】 前記マイクロ光学素子は垂直方向と水平方向に異なる焦点距離を持ったトーリックレンズを垂直、水平方向に2次元的に配置して成るトーリックレンズアレイを有することを特徴とする請求項2～8のいずれか1項に記載の立体画像表示方法。

【請求項11】前記光源手段を前記面光源とマトリクス状に前記マスクパターンを形成できる透過型の空間光変調素子又は自発光型表示素子で構成し、

所定の信号により該マスクパターン又は前記発光パターンを制御することを特徴とする請求項2～10のいずれか1項に記載の立体画像表示方法。

【請求項12】前記空間光変調素子の上に前記マスクパターンを部分的に形成し、該空間光変調素子のそれ以外の部分では全て開口部を形成し、

又は前記自発光型表示素子の前記発光面上に前記発光パターンを部分的に形成し、該発光面のそれ以外の部分をはすべて発光させ、

部分的に形成した該マスクパターン又は該発光パターンに対応する前記ディスプレイデバイスの表示領域にのみ前記横ストライプ画像を表示して部分的にストライプ画像を立体画像として観察させることを特徴とする請求項11の立体画像表示方法。

【請求項13】前記ディスプレイデバイスに表示する横ストライプ画像は、右眼用の視差画像を横ストライプ画素に分割して得た右ストライプ画素のうちの奇数番目のストライプ画素と、左眼用の視差画像を横ストライプ画素に分割して得た左ストライプ画素のうちの偶数番目のストライプ画素とを交互に配列して合成した第1の横ストライプ画像、

又は右眼用の視差画像を横ストライプ画素に分割して得た右ストライプ画素のうちの偶数番目のストライプ画素と、左眼用の視差画像を横ストライプ画素に分割して得た左ストライプ画素のうちの奇数番目のストライプ画素とを交互に配列して合成した第2の横ストライプ画像であって、

該2つの横ストライプ画像の1つを該ディスプレイデバイスに表示した後、続いて他方の横ストライプ画像を表示し、その際、前記マスクパターンの開口部と遮光部又は前記発光パターンの発光部と非発光部とを切り換えて表示することを特徴とする請求項11又は12の立体画像表示方法。

【請求項14】前記2つの横ストライプ画像と、前記マスクパターンの開口部と遮光部又は前記発光パターンの発光部・非発光部とを切り換えて表示する際に、前記ディスプレイデバイスと前記空間光変調素子又は前記自発光型表示素子の対応する走査線上で1画素毎又は1走査線毎に同期して切り換え表示することを特徴とする請求項13の立体画像表示方法。

【請求項15】請求項1～14のいずれか1項に記載の立体画像表示方法を用いることを特徴とする立体画像表示装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は立体画像表示方法及びそれを用いた立体画像表示装置に關し、特にテレビ、

ビデオ、コンピュータモニタ、ゲームマシンなどにおいて立体表示を行うのに好適なものである。

##### 【0002】

【従来の技術】従来、立体画像表示装置の方式として、右眼用と左眼用の視差画像に対して偏光状態を異ならせ、偏光めがねを用いて左右の視差画像を分離するものがある。その偏光の状態を異ならせるために表示ディスプレイ側に液晶シャッターを設け、表示ディスプレイの表示画像のフィールド信号に同期させて、偏光状態を切り替え、偏光めがねをかけた観察者は時分割で片眼づつ左右画像を分離して立体視を可能にする方式が実用化されている。しかし、この方式では観察者は常に偏光めがねをかけねばならず、煩わしいという欠点があった。

【0003】それに対して、偏光めがねを用いない立体画像表示方式として、ディスプレイの前面にレンチキュラレンズを設け、空間的に観察者の左右の眼に入る画像を分離するレンチキュラレンズ方式がある。

【0004】図11はレンチキュラレンズ方式の従来例の説明図である。図は水平方向の断面図を表している。図中、1は液晶ディスプレイの表示画素部であり、ガラス基板、カラーフィルタ、電極、偏光板、バックライトなどは省略している。表示画素部1は画素を形成するカラーフィルタを配置した開口部2Kと画素間を分離するブラックマトリクス3Bから構成している。液晶ディスプレイの観察者側には、断面が図示のように半円状で各々紙面に直角方向に延びる多数のシリンドリカルレンズからなるレンチキュラレンズ(シリンドリカルレンズアレイ)4Lを配置しており、その焦点面に表示画素部1が位置している。

【0005】表示画素部1には図示のようにレンチキュラレンズの一つのピッチに対応して右眼用ストライプ画素( $R_1$ )、左眼用ストライプ画素( $L_1$ )を対として交互に配置しており、これらの画素はレンチキュラレンズ4Lにより観察者の右眼 $E_R$ 、左眼 $E_L$ の領域に光学的に分離して結像され、立体視を実現している。

【0006】図はディスプレイの中央部分のシリンドリカルレンズ $4_0$ により右眼用、左眼用ストライプ画素の各々を観察できる空間的領域を示しており、他の各シリンドリカルレンズについても同様に左右に分離した空間的領域が観察者の左右眼の位置で重なり、画面全面にわたって一様に左右のストライプ画素が分離して観察される。

【0007】この方式では左右の視差画像を夫々縦のストライプ画素に分割し、それらを交互に例えば $L_1 R_2 L_3 R_4 L_5 R_6 \dots$ と配列して1つのストライプ画像(縦ストライプ画像)を合成し、表示しなければならないので、画像する視差画像の解像度は1/2になる。

【0008】それに対して、特開平5-107663号公報、特開平7-234459号公報には解像度の低下のない立体画像表示装置が開示されている。図12は特開平5-107663号公報

に開示されている立体画像表示装置の基本構成図である。この立体画像表示装置は図12(A)に示すように、マトリクス型面光源102とレンチキュラーシート103からなる光指向性切り替え装置101と透過型表示装置104とから構成しており、右眼用のストライプ状の光源(図12(B)の102R)が点灯している時はこれに同期して右眼用の視差画像(図12(C)の104R)を奇数フレームで表示し、左眼用のストライプ状の光源(図12(B)の102L)が点灯している時はこれに同期して左眼用の視差画像(図12(C)の104L)を偶数フレームで表示する。これにより左右の視差画像を構成する各画素を偶数フレームと奇数フレームに応じて全て用いるので、視差画像の分割を行う必要がなく解像度の低下のない立体画像表示装置が実現できる。

#### 【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図11のレンチキュラレンズを用いた方式では、レンズ面などからの表面反射で画質が損なわれたり、液晶ディスプレイのブラックマトリクス3がモアレ縞となって見え、目障りであった。

【0010】また、図12の右眼視差画像と左眼視差画像を時分割で表示する従来例の方法では、フリッカの発生を解決する為に画像の切替を高速で行わなければならぬという問題があった。磯野らはテレビジョン学会誌、Vol.41, No.6 (1987), pp549-555、において"時分割立体視の成立条件"について報告しており、それによるとフィールド(フレーム)周波数30Hzの時分割方式では立体視が得られないことが報告されている。さらに、両眼を交互に開閉した場合のフリッカが知覚されない限界の周波数(臨界融合周波数 CFFという)は約55Hzであり、フリッカの点からいえばフィールド(フレーム)周波数は少なくとも110Hz以上必要であることが報告されている。

【0011】従って、図12の従来例においては透過型表示装置104として、高速表示のできる表示デバイスが必要であるという問題があった。

【0012】本発明の目的は、表示速度(フレームレート)が遅いディスプレイデバイスを用いてもフリッカの発生がなく、特に上下方向に広い観察領域で画面全体にわたって一様に左右のストライプ画素を分離して見えの良い立体画像として観察することができる立体画像表示方法及びそれを用いた立体画像表示装置の提供である。

#### 【0013】更なる目的は、

(1-1) ディスプレイデバイスに第1の合成ストライプ画像と第2の合成ストライプ画像を交互に表示し、これに同期して透過型の空間変調素子又は自発光型表示素子に対応するマスクパターン又は発光パターンを表示することにより、立体画像の表示解像度を高くすることができる。

(1-2) ディスプレイデバイスの画像表示面の所定の領域にのみ立体画像を表示し、その他の部分には通常の2次元画像を表示して3次元画像と2次元画像を混在表示することができる。

等の少なくとも1つの効果を有する立体画像表示方法及びそれを用いた立体画像表示装置の提供である。

#### 【0014】

【課題を解決するための手段】本発明の立体画像表示方法は、

(2-1) 所定の形状の光束を射出させる光源手段と、水平方向と垂直方向とで光学作用の異なるマイクロ光学素子と、透過型のディスプレイデバイスとを有し、該ディスプレイデバイスに右眼用の視差画像と左眼用の視差画像の夫々を多数のストライプ状の画素に分割して得た右ストライプ画素と左ストライプ画素を所定の順序で交互に並べて1つの画像としたストライプ画像を表示し、該光源手段より射出する光束に該マイクロ光学素子で指向性を与えて該ストライプ画像を照射し、該光束を少なくとも2つの領域に分離させて該ストライプ画像を立体画像として観察者に視認せしめる際、該光源手段の開口上の1点より射出する光束は該マイクロ光学素子により水平断面では略平行光束に、垂直断面では該ディスプレイデバイス上に略集光する集光光束に変換されること等を特徴としている。

#### 【0015】特に、

(2-1-1) 前記光源手段を市松状の開口部と遮光部より成るマスクパターンを形成したマスク基板若しくは空間光変調素子を面光源で照明するように構成し、又は前記光源手段を自発光型表示素子の発光面上に市松状の発光部と非発光部より成る発光パターンを形成して構成し、前記ストライプ画像を前記右眼用の視差画像と前記左眼用の視差画像の夫々を多数の横ストライプ状の画素に分割して得た右ストライプ画素と左ストライプ画素を所定の順序で交互に上下方向に並べて1つの画像とした横ストライプ画像とする。

(2-1-2) 前記横ストライプ画像を構成する左右の横ストライプ画素を前記ディスプレイデバイスの1走査線毎に交互に表示する。

(2-1-3) 前記ディスプレイデバイスに前記横ストライプ画像を2:1 インターレース走査により表示し、その際、1つの横ストライプ画像を構成する右ストライプ画素の全てと左ストライプ画素の全てを夫々1フィールド毎に表示する。

(2-1-4) 前記マイクロ光学素子は垂直方向に長い縦シリンドリカルレンズを水平方向に多数並べて成る縦シリンドリカルレンズアレイ又は垂直方向と水平方向に異なる焦点距離を持つトーリックレンズを垂直、水平方向に2次元的に配置して成るトーリックレンズアレイを有し、該縦シリンドリカルレンズアレイ又は該トーリックレンズアレイの水平方向のピッチ $P_{3x}$ が前記マスク

パターン若しくは前記発光パターンの水平方向の一対の開口部・遮光部若しくは発光部・非発光部からなるピッチ $P_{9X}$ に対応し、該ピッチ $P_{9X}$ よりも僅かに小さい。

(2-1-5) 前記縦シリンドリカルレンズアレイ又は前記トーリックレンズアレイと予め定められた所定の観察者の位置との距離を $L_0$ 、該縦シリンドリカルレンズアレイ又は該トーリックレンズアレイと前記マスクパターン若しくは前記発光パターンとの距離を $d_1$ とするとき、前記の諸元 $P_{3X}$ ,  $P_{9X}$ と該 $L_0$ ,  $d_1$ とが

$$L_0 : (L_0+d_1) = P_{3X} : P_{9X}$$

なる関係を満足している。

(2-1-6) 前記マイクロ光学素子は水平方向に長い横シリンドリカルレンズを垂直方向に多数並べて成る横シリンドリカルレンズアレイ又は垂直方向と水平方向に異なる焦点距離を持つトーリックレンズを垂直、水平方向に2次元的に配置して成るトーリックレンズアレイを有し、該横シリンドリカルレンズアレイ又は該トーリックレンズアレイの垂直方向のピッチを $V_L$ 、前記ディスプレイデバイスに表示するストライプ画素の垂直方向のピッチを $V_d$ 、前記マスクパターンの市松状の開口部又は前記発光パターンの市松状の発光部の垂直方向のピッチを $V_m$ 、該ディスプレイデバイスと該横シリンドリカルレンズアレイ又は該トーリックレンズアレイとの距離を $L_1$ 、該横シリンドリカルレンズアレイ又は該トーリックレンズアレイと該マスクパターン若しくは該発光パターンとの距離を $L_2$ 、該横シリンドリカルレンズ又は該トーリックレンズアレイを構成する横シリンドリカルレンズ又は該トーリックレンズアレイを構成するトーリックレンズの垂直断面内の焦点距離を $f_v$ とするとき、これらの諸元が

$$V_d : V_m = L_1 : L_2$$

$$V_d : V_L = (L_1+L_2)/2 : L_2$$

$$1/f_v = 1/L_1 + 1/L_2$$

なる関係を満足している。

(2-1-7) 前記ディスプレイデバイスから観察者までの予め設定された距離を $L$ として、前記の諸元 $V_d$ ,  $V_m$ ,  $L_1$ ,  $L_2$ と該 $L$ とが

$$V_d : V_m = L : (L_1+L_2)$$

なる関係を満足している。

(2-1-8) 前記マイクロ光学素子は縦シリンドリカルレンズアレイ及び横シリンドリカルレンズアレイを有する。

(2-1-9) 前記マイクロ光学素子は垂直方向と水平方向に異なる焦点距離を持ったトーリックレンズを垂直、水平方向に2次元的に配置して成るトーリックレンズアレイを有する。

(2-1-10) 前記光源手段を前記面光源とマトリクス状に前記マスクパターンを形成できる透過型の空間光変調素子又は自発光型表示素子で構成し、所定の信号により該マスクパターン又は前記発光パターンを制御する。

(2-1-11) 前記空間光変調素子の上に前記マスクパターンを部分的に形成し、該空間光変調素子のそれ以外の部分では全て開口部を形成し、又は前記自発光型表示素子の前記発光面上に前記発光パターンを部分的に形成し、該発光面のそれ以外の部分をはすべて発光させ、部分的に形成した該マスクパターン又は該発光パターンに対応する前記ディスプレイデバイスの表示領域にのみ前記横ストライプ画像を表示して部分的にストライプ画像を立体画像として観察させる。

(2-1-12) 前記ディスプレイデバイスに表示する横ストライプ画像は、右眼用の視差画像を横ストライプ画素に分割して得た右ストライプ画素のうちの奇数番目のストライプ画素と、左眼用の視差画像を横ストライプ画素に分割して得た左ストライプ画素のうちの偶数番目のストライプ画素とを交互に配列して合成した第1の横ストライプ画像、又は右眼用の視差画像を横ストライプ画素に分割して得た右ストライプ画素のうちの偶数番目のストライプ画素と、左眼用の視差画像を横ストライプ画素に分割して得た左ストライプ画素のうちの奇数番目のストライプ画素とを交互に配列して合成した第2の横ストライプ画像であって、該2つの横ストライプ画像の1つを該ディスプレイデバイスに表示した後、続いて他方の横ストライプ画像を表示し、その際、前記マスクパターンの開口部と遮光部又は前記発光パターンの発光部と非発光部とを切り換えて表示する。

(2-1-13) 前記2つの横ストライプ画像と、前記マスクパターンの開口部と遮光部又は前記発光パターンの発光部・非発光部とを切り換えて表示する際に、前記ディスプレイデバイスと前記空間光変調素子又は前記自発光型表示素子の対応する走査線上で1画素毎又は1走査線毎に同期して切り換えて表示すること等を特徴としている。

【0016】又、本発明の立体画像表示装置は、

(2-2) (2-1)～(2-1-13)項のいずれか1項に記載の立体画像表示方法を用いること等を特徴としている。

【0017】

【発明の実施の形態】図1は本発明の立体画像表示装置の実施形態1の要部斜視図である。図中、6は画像表示用のディスプレイデバイスであり、例えば液晶素子(LCD)で構成する。1は2枚のガラス基板5の間に形成された液晶層などからなる表示画素部であり、後述する3次元画像を表示する。図は、偏光板、カラーフィルター、電極、ブラックマトリクス、反射防止膜などは省略してある。

【0018】10は照明光源となるバックライト(面光源)である。ディスプレイデバイス6とバックライト10の間には、市松状の開口8を備えたマスクパターン9を形成したマスク基板(マスク)7を配置している。マスクパターン9はガラスまたは樹脂からなるマスク基板7上にクロムなどの金属蒸着膜または光吸收材等をパター

ニングして製作している。バックライト10、マスク基板7等は光源手段の一要素を構成している。

【0019】マスク基板7とディスプレイデバイス6の間には、透明樹脂またはガラス製の第1のレンチキュラレンズ3及び第2のレンチキュラレンズ4を配置している。第1のレンチキュラレンズ3は垂直方向に長い縦シリンドリカルレンズを左右方向に並べて構成した縦シリンドリカルレンズアレイであり、第2のレンチキュラレンズ4は水平方向に長い横シリンドリカルレンズを上下方向に並べて構成した横シリンドリカルレンズアレイである。なお、第1のレンチキュラレンズ3及び第2のレンチキュラレンズ4は夫々マイクロ光学素子3Hの一要素を形成している。

【0020】ディスプレイデバイス6に表示する画像は図示するように左右の視差画像R及びLを夫々上下方向に多数の横ストライプ状の横ストライプ画素R<sub>i</sub>、L<sub>i</sub>に分割し、それらを例えば画面上からL<sub>1</sub> R<sub>2</sub> L<sub>3</sub> R<sub>4</sub> L<sub>5</sub> R<sub>6</sub>…と交互に並べて1つの画像に構成した横ストライプ画像である。

【0021】バックライト10からの光はマスク基板7の各開口8を透過し、マイクロ光学素子3Hを通過してディスプレイデバイス6を照明し、観察者の両眼に左右のストライプ画素R<sub>i</sub>、L<sub>i</sub>が分離して観察される。

【0022】図2は実施形態1の水平断面図であり、実施形態1において観察者の両眼に左右のストライプ画素が水平方向に分離して視認される原理の説明図である。マスク基板7はバックライト10により照明され、開口8から光が出射する。マスク基板7の観察者側には第1のレンチキュラレンズ3を配置しており、その各シリンドリカルレンズのほぼ焦点位置にマスクパターン9がくるようにレンズ曲率を設計している。この断面においては第2のレンチキュラレンズ4は光学的に何の作用もしないので、開口8上の1点から射出する光束はこの断面内ではマイクロ光学素子3Hを透過して略平行光束に変換される。なお、この断面における平行光束は、厳密に平行でなくとも良く、観察者の位置において左右の画像領域が混ざりクロストークが発生して立体視に障害が起らない範囲ならば本発明の目的を達成する。

【0023】マスクパターン9の一対の開口部と遮光部は略第1のレンチキュラレンズ3の1ピッチに対応するように設定している。図に示した開口部と遮光部のパターンでは、ディスプレイデバイス6に表示した横ストライプ状の左右のストライプ画素のうち左ストライプ画素L<sub>i</sub>が対応しており、開口部8から出射した光は第1のレンチキュラレンズ3を通してディスプレイデバイス6上の左ストライプ画素L<sub>i</sub>を図の実線で示す範囲に指向性をもって照明する。

【0024】図中のE<sub>L</sub>は観察者の左眼を示しており、画面の全幅にわたって、開口部8からの光が一様に左眼E<sub>L</sub>に集まるように第1のレンチキュラレンズ3のピッチP<sub>3X</sub>はマスクパターン9の一対の開口部と遮光部のピッチP<sub>9X</sub>よりもわずかに小さくしてある。具体的には該ピッチP<sub>3X</sub>は、あらかじめ定められた観察者の所定の位置から第1のレンチキュラレンズ3までの光学的距離をL<sub>0</sub>、第1のレンチキュラレンズ3からマスクパターン9までの光学的距離をd<sub>1</sub>としたとき、

$$L_0 : (L_0 + d_1) = P_{3X} : P_{9X} \quad \dots \dots \quad (5)$$

を満たすように定められる。これにより、ディスプレイデバイス6に表示した左ストライプ画素L<sub>i</sub>は左眼E<sub>L</sub>付近の範囲のみで観察される。

【0025】また、右ストライプ画素R<sub>i</sub>に関しては、マスクパターン9の開口部と遮光部のパターンは図とは逆になり、ディスプレイデバイス6に表示した横ストライプ状の左右ストライプ画素のうち右ストライプ画素R<sub>i</sub>に対応するようになり、第1のレンチキュラレンズ3を通して右ストライプ画素R<sub>i</sub>は右眼E<sub>R</sub>付近の範囲に指向性をもって照明される。これにより、ディスプレイデバイス6に表示された横ストライプ状の右ストライプ画素R<sub>i</sub>は右眼E<sub>R</sub>付近の範囲のみで観察される。本実施形態はこのようにしてディスプレイデバイス6上の左右のストライプ画素が水平方向に左眼、右眼の領域に分離して観察される。

【0026】図3は実施形態1の上下方向の断面の説明略図である。これを用いて上下方向の観察領域を説明する。図3ではこの断面については光学作用を持たない第1のレンチキュラレンズ3および光学作用に直接関係しないガラス基板を省略しており、第2のレンチキュラレンズ4についても概念的に表現する。マスクパターン9の開口8は図1のように市松状になっており、上下方向にはディスプレイデバイス6に表示する上下交互に配列した横ストライプ状の左右のストライプ画素に対応している。

【0027】図3中、市松開口8の開口パターンは左又は右ストライプ画素を照明するためのもので、ここでは例えば左ストライプ画素L<sub>i</sub>を照明するものとし、マスクパターン9の黒く塗りつぶした部分は光を通さない遮光部である。ディスプレイデバイス6上では左眼に対応する左ストライプ画素L<sub>i</sub>を白、右眼に対応する右ストライプ画素R<sub>i</sub>を黒く塗りつぶして表す。

【0028】ここで、マスクパターン9の或る上下方向断面内の開口部の幅(ピッチ)をV<sub>m</sub>、第2のレンチキュラレンズ4のピッチをV<sub>L</sub>、ディスプレイデバイス6の上下方向の画素ピッチ(これはディスプレイデバイス6に表示するストライプ画素の垂直方向のピッチと等しい)をV<sub>d</sub>、第2のレンチキュラレンズ4を構成する個々のシリンドリカルレンズの図3の紙面内の焦点距離をf<sub>V</sub>とし、ディスプレイデバイス6の表示面から第2のレンチキュラレンズ4の観察者側の主平面までの距離をL<sub>1</sub>、第2のレンチキュラレンズ4のマスク側主平面からマスクパターン9までの距離をL<sub>2</sub>とするととき、これらの諸元は

$$Vd : Vm = L1 : L2 \quad \dots \dots \dots \quad (1)$$

$$Vd : VL = (L1+L2)/2 : L2 \quad \dots \quad (2)$$

$$1/fv = 1/L1 + 1/L2 \quad \dots \quad (3)$$

の関係をみたすように設定している。

【0029】このときマスクパターン9の開口8はそれぞれ対応するストライプ画素上に図3紙面に垂直な線状に集光している。市松開口の1つの開口に注目すると図3中、中央の開口8-1の中心の点Aから発し、第2のレンチキュラレンズ4の対応するシリンドリカルレンズ4-1に入射する光束はディスプレイデバイス6の対応する画素列6-1の中央の点A'上に線状に集光する。中央の開口8-1の中心の点Aから発し、シリンドリカルレンズ4-1以外の第2のレンチキュラレンズ4を構成するシリンドリカルレンズに入射する光束は夫々ディスプレイデバイス6の別の左眼用ストライプ画素L<sub>i</sub>の中心に線状に集光する。

【0030】また開口8-1の端の点B、Cから発し、シリンドリカルレンズ4-1に入射する光束はストライプ画素6-1の端の点B'、C'上に夫々線状に集光する。同様に開口8-1のその他の点から発し、シリンドリカルレンズ4-1に入射した光束はディスプレイデバイス6のストライプ画素6-1上に線状に集光する。また開口8-1を発してシリンドリカルレンズ4-1以外のシリンドリカルレンズに入射した光束もすべてディスプレイデバイス6の別の左眼用ストライプ画素上に集光する。

【0031】図3中、開口8-1以外の開口上の各店から発する光束も、同様にすべてディスプレイデバイス6の左眼用ストライプ画素上に集光して、これを照明、透過して上下方向にのみ集光時のNAに応じて発散し、観察者の所定の眼の高さから画面の上下方向の全幅にわたって左右のストライプ画素を一様に分離して見える観察領域を与えている。

【0032】以上のように、マスクパターン9の開口上の1点から射出する光束は垂直断面内ではマイクロ光学素子3Hによりディスプレイデバイス6上に略集光する集光光束に変換される。

【0033】なお、この集光光束は垂直断面内で開口8-1から射出してシリンドリカルレンズ4-1を透過する光がディスプレイデバイス6上のストライプ画素6-1よりはみ出さない範囲に集光すれば目的を達することが出来る。

【0034】ここでは観察者の左眼用ストライプ画素L<sub>i</sub>について説明したが右眼用のストライプ画素R<sub>i</sub>についても同様に作用する。

【0035】図4は実施形態1の上下方向の断面図であり、図3では省略した部材も図示してある。

【0036】ここで、Vm、VL、Vd、fv、L1、L2は図3で説明したものと同じものである。本実施形態は、Vd=Vm=VL、L1=L2、fv=L1/2と設定して条件式(1)、(2)、(3)をみたしており、これによって図3で説明したように観察

者の所定の眼の高さから画面の上下方向の全幅にわたって左右画像が一様に分離して見えるような観察領域が得られるようになっている。

【0037】なお、本発明において、条件式(1)、(2)の左辺と右辺との差が相対的に5%以下、式(3)の左辺と右辺との差が相対的に15%以下ならば本発明の目的を達することができる。

【0038】本実施形態では観察者側から見て、ディスプレイデバイス6、第2のレンチキュラレンズ4、第1のレンチキュラレンズ3、マスクパターン9の順に配置して立体画像表示装置を構成したが、第1のレンチキュラレンズ3と第2のレンチキュラレンズ4の順番を入れ替ても第1のレンチキュラレンズ3、第2のレンチキュラレンズ4のピッチと焦点距離およびマスクパターン9の市松開口の縦横のピッチを前記の条件をすべて満たすように設定し直せば実施形態1と同様な効果を与える立体画像表示装置を構成することが出来る。

【0039】本実施形態においては、カラー立体画像表示に際しても通常の2次元画像表示用の液晶ディスプレイと同様に1つの画素内にR、G、Bのカラーフィルターが水平方向に並んで配列しているLCDを用いることが出来る。

【0040】図5は本発明の立体画像表示装置の実施形態2の説明図である。図は本実施形態の上下方向の断面の説明略図である。本実施形態は実施形態1よりも表示画面の中心近くに位置する観察者の眼Eに照明光束をより多く集めるものであり、図5はその作用説明図である。本実施形態の構成は基本的に実施形態1と同じであるが第2のレンチキュラレンズ4、マスクパターン9等の設定条件が異なっている。ここでは実施形態1と異なる部分を重点的に説明する。図5にはこの断面については光学作用を持たない第1のレンチキュラレンズ3および光学作用に直接関係しないガラス基板等を省略しており、第2のレンチキュラレンズ4についても概念的に表現している。

【0041】実施形態1の上下方向の断面では、Vd=Vm=VLと設定し、ディスプレイデバイス6の画素列を照明する光束の内メインになる光束は、ディスプレイデバイス6に略垂直に入射するように設定したが、実施形態2では表示画面の中心近くに位置する観察者の眼に照明光束をより多く集めて照明効率を向上させるように第2のレンチキュラレンズ4、マスクパターン9を設定する点が異なっている。

【0042】図5によって上下方向の観察領域の説明を行う。Eは観察者の眼が位置する点であり、ディスプレイデバイス6からLだけ離れた点に設定している。第2のレンチキュラレンズ4を構成する各シリンドリカルレンズ、及びマスクパターン9の開口部8は、観察者の眼の位置Eとディスプレイデバイス6上のストライプ画素の中心を結ぶ2点鎖線上に中心が位置するよう設定して

いる。このように設定することにより開口8の中心から発した光束が第2のレンチキュラレンズ4の中心を通ってディスプレイデバイス6の各ストライプ画素の中心を照明し、観察者の眼の位置Eに集まるように立体画像表示装置を構成することが出来る。

【0043】このときマスクパターン9の或る上下方向の断面内での開口8のピッチをVm、第2のレンチキュラレンズ4のピッチをVL、ディスプレイデバイス6の上下方向の画素ピッチ（横ストライプ画素のピッチ）をVd、第2のレンチキュラレンズ4を構成する個々のシリンドリカルレンズの図3の紙面内の焦点距離をfv、ディスプレイデバイス6の表示面から第2のレンチキュラレンズ4の観察者側主平面までの距離をL1、第2のレンチキュラレンズ4のマスク側主平面からマスクパターン9までの距離をL2、観察者の眼の位置Eからディスプレイデバイス6までの距離をlとすると、これらの間は前述の(1)、(2)、(3)の関係に加えて

$$Vd = Vm = L : (L + L1 + L2) \dots \dots \dots (4)$$

の関係を満たしている。

【0044】図6は本実施形態の上下方向の断面図であり、図5では省略した部材も図示してある。ここで、Vm、VL、Vd、L1、L2、fv、l等は図5で説明したものと同じものである。本実施形態ではこれらの諸元が前述の式(1)、(2)、(3)、(4)を満たすように設定している。なお、水平方向の断面内の構成は、実施形態1（図1、2）と同様に設定している。

【0045】以上により観察者の所定の眼の位置Eから画面の上下方向の全幅にわたって左右のストライプ画素が一様に分離して見えるような観察領域が得られるようになっている。

【0046】なお、本発明において、条件式(4)の左辺と右辺との差は相対的に10%以下ならば本発明の目的を達することができる。

【0047】本実施形態においても実施形態1と同様に第1のレンチキュラレンズ3と第2のレンチキュラレンズ4の順序を入れ替えて本実施形態と同じ効果を与える立体画像表示装置を構成することが可能である。

【0048】図7は本発明の立体画像表示装置の実施形態3の要部斜視図である。実施形態1では、2枚の直交するレンチキュラレンズ3、4を用いてマイクロ光学素子3Hを構成したが、本実施形態では、マイクロ光学素子3Hを上下方向と水平方向で曲率の異なるトーリックレンズを上下左右に多数並べて構成した1個のトーリックレンズアレイで構成している点が異なる。その他の構成は実施形態1と同じである。

【0049】図中、84はトーリックレンズアレイ（マイクロ光学素子3H）であり、これを構成するトーリックレンズ85の垂直断面内の焦点距離をfv、垂直方向のピッチをVd、垂直断面内でディスプレイデバイス6からトーリックレンズアレイ84の観察者側の主平面までの間隔をし

1、トーリックレンズアレイ84のマスク側主平面からマスクパターン9までの距離をL2として、これらの諸元を前述の式(1)、(2)、(3)の関係が成り立つように設定している。又、トーリックレンズ85の水平方向の曲率は水平断面内の焦点位置がマスクパターン9に略一致するよう設定している。

【0050】これにより本実施形態では実施形態1と同様に観察者の所定の眼の高さから画面の上下方向の全幅にわたって左右のストライプ画素が一様に分離して見える観察領域が得られるようになっている。

【0051】また、本実施形態においてトーリックレンズアレイ84及び市松状の開口部8の設定を前述の条件式(4)が成り立つように設定すれば、実施形態2のように表示画面の中心近くに位置する観察者の眼Eに照明光束の大部分を集めて照明効率を向上させることが可能である。

【0052】図8は本発明の立体画像表示装置の実施形態4の要部説明図である。実施形態1では、マスク基板7の市松状の開口を有するマスクパターン9は固定の開口であったが、本実施形態では、マスク基板7の代わりに透過型液晶素子などの透過型の空間光変調素子71を用いている。その他の部分に付いては、実施形態1と同じ構成である。なお、バックライト10、空間光変調素子71等は光源手段の一要素を構成している。

【0053】図中、74は画像処理手段であり、不図示の左右の視差画像R,Lから、ストライプ画素を取り出して1つのストライプ画像データを生成し、ディスプレイ駆動回路73を通してディスプレイデバイス6の表示画素部1に表示し、同時に駆動回路72を介してそのストライプ画像データに対応したマスクパターン9を空間光変調素子71に表示させる。

【0054】光源手段からの光束に指向性を与えてストライプ画素を照射し、立体視観察領域を形成する作用は実施形態1と同じである。

【0055】図9は本実施形態の立体画像の表示方法の説明図である。図9(A)は空間光変調素子71上の開口部（正しくは透光部と言うべきであるが、本明細書では説明を簡略にする為に開口部と呼ぶ）86・遮光部82のパターンを示しており、図9(B)、(C)はディスプレイデバイス6の表示画素部1を示しており、表示画素部1には左右の横ストライプ画素を交互に並べて構成したストライプ画像である。

【0056】図9(A)に示すように、空間光変調素子71の開口部が実線で示す86の部分であり、遮光部が87の部分であるときには図9(B)のように第1走査線に右ストライプ画素R<sub>1</sub>、第2走査線には左ストライプ画素L<sub>2</sub>、第3走査線には右ストライプ画素R<sub>3</sub>、……と合成した第1の横ストライプ画像を表示する。このとき、左又は右のストライプ画素は各々観察者の左眼又は右眼に分離して観察される。

【0057】次に空間光変調素子71の開口部が図9(A)の点線で示す87の部分であり、遮光部が86の部分であるときには図9(C)のように第1走査線に左ストライプ画素 $L_1$ 、第2走査線には右ストライプ画素 $R_2$ 、第3走査線には左ストライプ画素 $L_3$ 、…となるよう合成した第2の横ストライプ画像を表示する。この時、左又は右の各ストライプ画素は各々観察者の左右眼に分離して観察される。

【0058】この状態を時分割で交互に表示することにより左右の視差画像 $R, L$ のすべてを観察することができ、従来の立体画像表示では解像度がストライプ画像合成により半分に落ちていたものが、解像度を落とすことなく高解像で表示することができる。

【0059】また、ディスプレイデバイス6の表示画素部1と空間光変調素子71の書き換えスピードに違いがある場合、画像の書き換えとマスクパターン9の書き換えのタイミングを一致させて観察者にその境が見えないようにするために、図9に示すようにディスプレイ駆動回路73と駆動回路72の同期を取って書き換えることも可能である。その際、ディスプレイデバイス6の表示画素部1と空間光変調素子71の対応する走査線上で1画素ごとに同期させて書き換えると良いし、対応する走査線ごとに同期を取って書き換えるてもよい。

【0060】本実施形態は実施形態1と同様にマスクパターン9の上下方向の断面内の開口のピッチを $V_m$ 、第2のレンチキュラレンズ4のピッチを $VL$ 、ディスプレイデバイス6の上下方向の画素ピッチ（ストライプ画素のピッチ）を $Vd$ 、第2のレンチキュラレンズ4を構成する個々のシリンドリカルレンズの図3の紙面内の焦点距離を $fv$ 、ディスプレイデバイス6の表示面から第2のレンチキュラレンズ4の観察者側の主平面までの距離を $L1$ 、第2のレンチキュラレンズ4のマスクパターン側の主平面からマスクパターン9までの距離を $L2$ として、これらの諸元を $Vd=V_m=VL$ 、 $L1=L2$ 、 $fv=L1/2$ の関係を満たすように設定している。

【0061】そして、 $Vd=V_m$ であるため空間光変調素子71として画像表示用のディスプレイデバイス6と同じ画素ピッチからなる液晶素子を用いることが出来る。本実施形態は実施形態1の変形として説明したが、本実施形態の構成を実施形態2、3の構成に応用すれば同様に解像度を上げることができる。

【0062】実施形態4は表示画素部1全面で立体画像を表示したが、表示画素部1の所定の領域にだけ立体画像を表示し、その他の部分では通常の2次元画像を表示することも可能である。

【0063】実施形態5は実施形態4の構成を用いて、マスクパターン9を変更することにより表示画素部1の所定の領域に立体画像、その他の領域には2次元画像を表示する、つまり立体画像と2次元画像を混在表示することができるようにしたものである。

【0064】図10は本発明の立体画像表示装置の実施形態5の画像表示の説明図である。本実施形態はマスクパターンの構成及びディスプレイデバイス6上の画像表示の構成を除いて実施形態4と同じである。図10(A)は実施形態5における空間光変調素子71の開口部・遮光部のパターンを示しており、図10(B)はディスプレイデバイス6の表示画素部1の画像パターンを示している。表示画素部1中の立体画像を表示する領域88の中は左右の視差画像を夫々横ストライプ画素 $L_1, R_1$ に分割して、これらを例えば $R_1 L_2 R_3 \dots$ と交互に並べて合成した横ストライプ画像を表示し、その他の領域には通常の2次元画像Sを表示している。それに対応する空間光変調素子71のマスクパターン9は、立体画像を表示する領域88に対応する領域89中は市松状のマスクパターンとし、透過光に指向性をもたせで左右のストライプ画素を透過する光束が各々左又は右眼に分離して到達するようにし、その他の領域では全領域をすべて開口状態（透光状態）にして、左右両眼に2次元画像Sを透過した光束が到達するようになる。

【0065】これにより、領域88にのみ立体画像を表示することができる。さらに前記実施形態のように第1の横ストライプ画像と第2の横ストライプ画像を交互に表示させ、それに同期してマスクパターンを変えれば、立体画像の解像度を高めることができる。

【0066】また、実施形態1～3では、立体画像表示領域88に対応する領域89に市松状のマスクパターンを形成しておけば、本実施形態と同様に画面の一部だけ立体画像を表示することができる。

【0067】また立体画像と2次元画像を同時に混在表示する際に、立体画像では照明光の略半分をマスクパターン9の市松開口でカットしてしまうため、立体画像と2次元画像の輝度に差ができる可能性がある。これを防ぐためにマスクパターン9上の2次元画像の表示に対応する領域の部分を100%透過とせずに白と黒の中間の表示をして光量調整をしても良い。

【0068】以上の各実施形態は、マスクパターンの開口の上下方向の幅 $V_m$ をディスプレイデバイスに表示する横ストライプ画素の上下方向のピッチ $Vd$ よりもわずかに大きくすることにより、観察者は所定の高さの観察位置で画面全体にわたって一様に左右のストライプ画素を分離して視認して、立体画像として観察することができる。

【0069】又、マイクロ光学素子を構成する横シリンドリカルレンズアレイ又はトーリックレンズアレイの位置及び垂直断面の屈折力を適切に設定することにより上下方向の立体視観察領域を広げている。又、観察者から見てマイクロ光学素子3Hをディスプレイデバイス6の後方に配置しているので、レンチキュラレンズのレンズ面などからの表面反射やディスプレイデバイス6のブラックマトリクスがモアレ縞となって見えることがなくな

り、良質の立体画像を観察することができる。

【0070】又、従来の右眼用の視差画像と左眼用の視差画像を画面ごとに時分割で表示する通常の立体表示方式では、フリッカを防止するために、フレーム周波数を120Hzにあげる必要があるが、本発明の方式では、左右の視差画像を横ストライプ画像に合成した画像を用いるので、フレーム周波数60Hzであってもフリッカーを感じることなく高解像で観察できる。

【0071】以上の各実施形態の内、ディスプレイデバイス6に横ストライプ画像を表示する場合は、該ストライプ画像を構成する横ストライプ画素の幅を1走査線の幅と同じとしたが、該ストライプ画素の幅を複数の走査線の幅とすることも出来る。

【0072】又、一走査線毎に右又は左ストライプ画素を表示する場合には、従来から公知のTVの飛び越し走査(2:1インターレース走査)を用い、フィールド毎に1つのストライプ画像を構成する右ストライプ画素R<sub>i</sub>の全て又は左ストライプ画素L<sub>i</sub>の全てを表示することも可能である。特に、この様にすることでTVカメラ等を用いた自然画像を立体表示する際に適している。

【0073】更に、実施形態1～3ではバックライト10とマスク基板7の代わりに、又、実施形態4、5ではバックライト10と空間光変調素子71の代わりに、CRT又は蛍光表示管等の自発光型表示素子を光源手段として用いて、その発光面上にマスクパターン9と同じく、発光部と非発光部とを市松状に形成した発光パターンを形成し、その発光部からの射出光束にマイクロ光学素子3Hで指向性を与えることも可能である。

#### 【0074】

【発明の効果】本発明は以上の構成により、表示速度(フレームレート)が遅いディスプレイデバイスを用いてもフリッカの発生がなく、特に上下方向に広い観察領域で画面全体にわたって一様に左右のストライプ画素を分離して見えの良い立体画像として観察することができる立体画像表示方法及びそれを用いた立体画像表示装置を達成する。

#### 【0075】その他、

(3-1) ディスプレイデバイスに第1の合成ストライプ画像と第2の合成ストライプ画像を交互に表示し、これに同期して透過型の空間変調素子又は自発光型表示素子に対応するマスクパターン又は発光パターンを表示することにより、立体画像の表示解像度を高くすることができます。

【0076】このとき、通常の時分割で視差画像を表示する方式では眼の残像効果で左右視差画像を融像するために、ディスプレイデバイスのフレーム周波数を高くする必要があるのに対し、本発明の立体画像表示装置ではストライプ状ではあるが、常に左右のストライプ画素が各々の眼に入射しているので、ディスプレイデバイスに要求される表示速度(フレーム周波数)を高くするこ

となく立体画像を観察することができる。

(3-2) ディスプレイデバイスの画像表示面の所定の領域にのみ立体画像を表示し、その他の部分には通常の2次元画像を表示して3次元画像と2次元画像を混在表示することができる。

等の少なくとも1つの効果を有する立体画像表示方法及びそれを用いた立体画像表示装置を達成する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の立体画像表示装置の実施形態1の要部斜視図

【図2】 実施形態1の水平断面図

【図3】 実施形態1の垂直断面内の説明略図

【図4】 実施形態1の垂直断面図

【図5】 本発明の立体画像表示装置の実施形態2の垂直断面の説明図

【図6】 実施形態2の垂直断面図

【図7】 本発明の立体画像表示装置の実施形態3の要部斜視図

【図8】 本発明の立体画像表示装置の実施形態4の要部説明図

【図9】 実施形態4の立体画像の表示方法の説明図

【図10】 本発明の立体画像表示装置の実施形態5の画像表示の説明図

【図11】 従来のレンチキュラレンズ方式の立体画像表示装置の説明図

【図12】 従来の立体画像表示装置の基本構成図

#### 【符号の説明】

1 表示画素部

3H マイクロ光学素子

3 第1のレンチキュラレンズ(縦シリンドリカルレンズアレイ)

4 第2のレンチキュラレンズ(横シリンドリカルレンズアレイ)

6 ディスプレイデバイス

7 マスク基板

8 開口部

9 マスクパターン

10 バックライト

71 空間光変調素子

72 駆動回路

73 ディスプレイ駆動回路

74 画像処理手段

84 トーリックレンズアレイ

85 トーリックレンズ

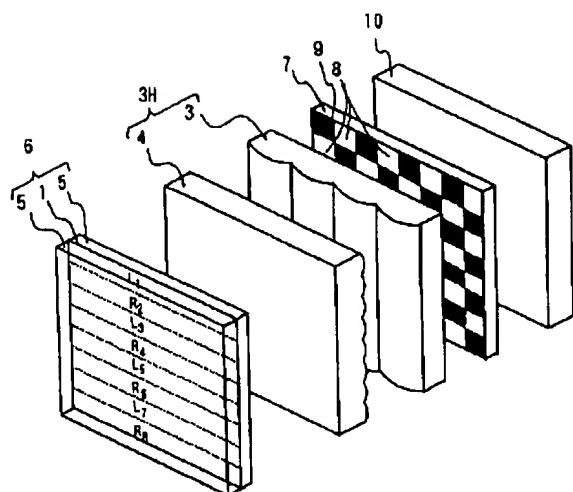
86 開口部(遮光部)

87 遮光部(開口部)

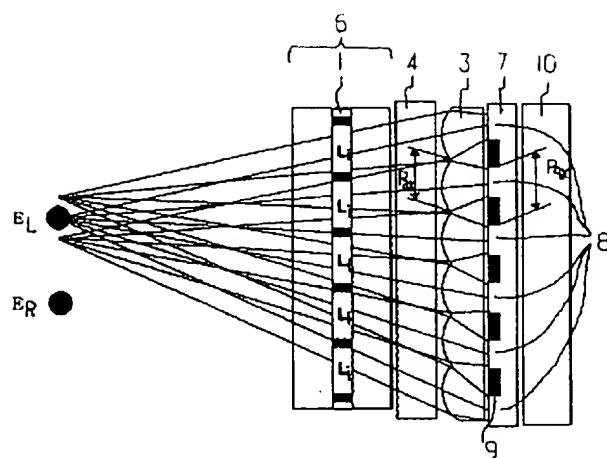
88 ディスプレイデバイス上の立体画像表示領域

89 空間光変調素子上で立体画像表示領域に対応する領域

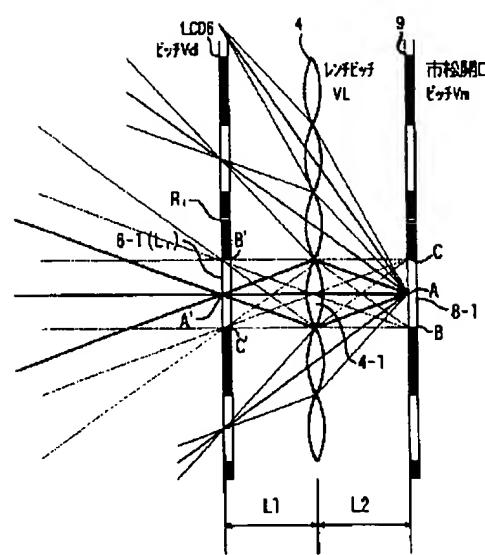
【図1】



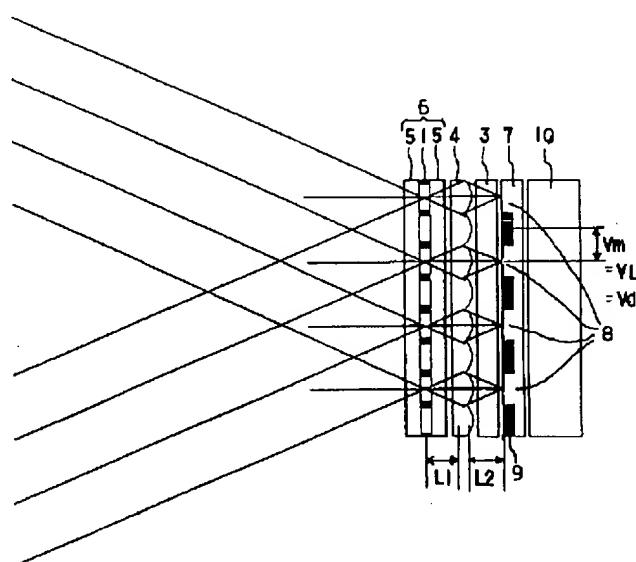
【図2】



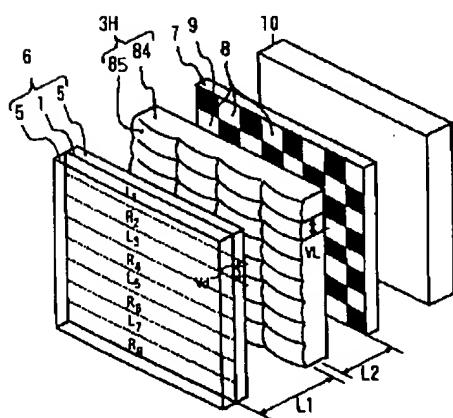
【図3】



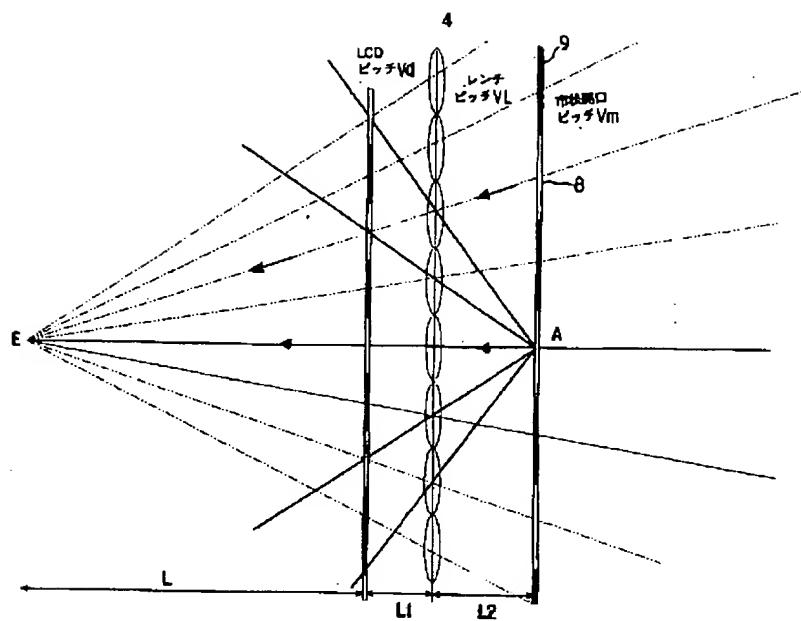
【図4】



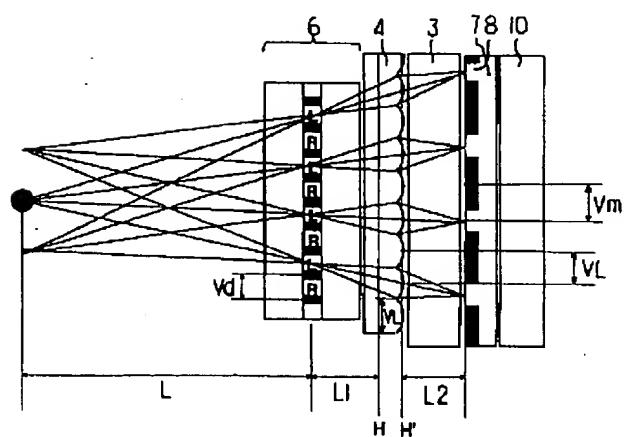
【図7】



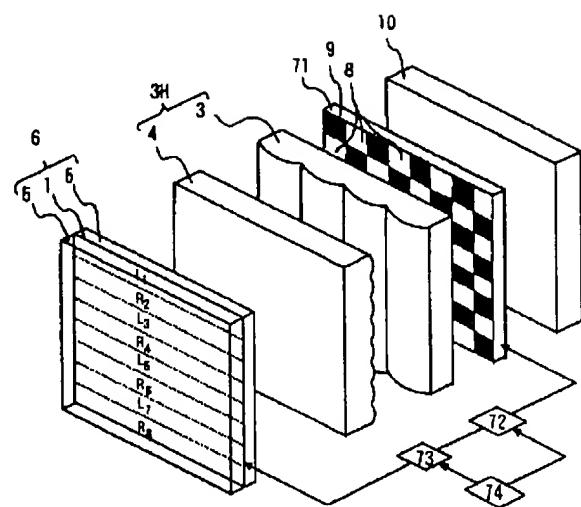
【図5】



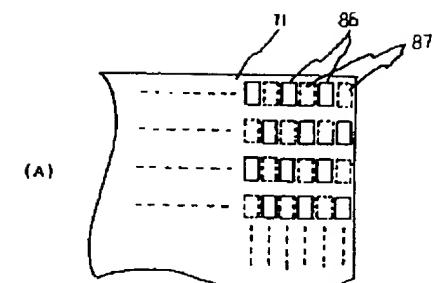
【図6】



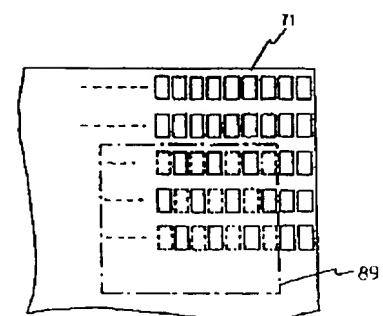
【図8】



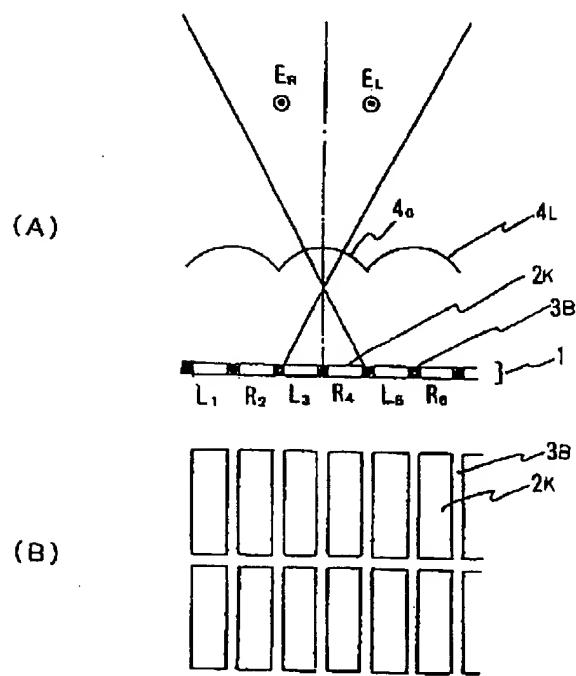
【図9】



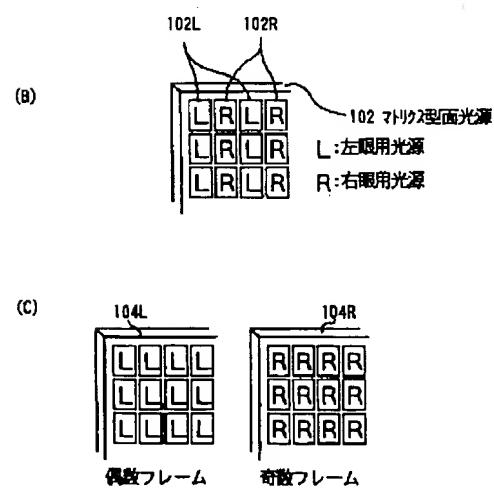
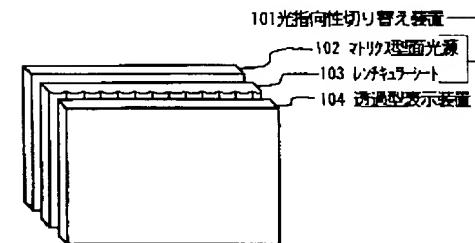
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 猪口 和隆

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内